DOCUMENT RESUME

ED 407 274 SE 060 214

TITLE	Physics 30: Grade 12 Diploma Examination = Physique 30: Examen en vue du diplome 12 annee.
INSTITUTION	Alberta Dept. of Education, Edmonton. Student Evaluation Branch.
PUB DATE	Jan 97
NOTE	75p.
AVAILABLE FROM	Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2, Canada.
PUB TYPE	Tests/Questionnaires (160) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)
EDRS PRICE	MF01/PC03 Plus Postage.
DESCRIPTORS	Foreign Countries; *Grade 12; High Schools; *Physics; *Science Tests; Scientific Concepts; Testing
IDENTIFIERS	*Alberta Grade Twelve Diploma Examinations

ABSTRACT

This document, in both English and French versions, is the Physics 30 Grade 12 Diploma Examination from Alberta Education. It is a 2.5 hour closed-book examination consisting of 37 multiple-choice and 12 numerical-response questions of equal value that are worth 70% of the examination, and 2 written-response questions of equal value worth 30% of the examination. The exam contains sets of related questions that may contain multiple-choice, numerical-response, or written response questions. The exam booklet also contains a tear-out data sheet, a Periodic Table of Elements, and blank perforated pages for rough work. (JRH)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED 407 274

January 1997

Physics 30

Grade 12 Diploma Examination

PERMISSION TO REPRODUCE AND
DISSEMINATE THIS MATERIAL
HAS BEEN GRANTED BY
C. Andrews

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES
INFORMATION CENTER (ERIC)

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION
CENTER (ERIC)
☒ This document has been reproduced as
received from the person or organization
originating it.
☐ Minor changes have been made to
improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this
document do not necessarily represent
official OERI position or policy.

Alberta
EDUCATION

SE010314

BEST COPY AVAILABLE 2

Copyright 1997, the Crown in Right of Alberta, as represented by the Minister of Education, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2. All rights reserved. Additional copies may be purchased from the Learning Resources Distributing Centre.

Special permission is granted to **Alberta educators only** to reproduce, for educational purposes and on a non-profit basis, parts of this examination that do **not** contain excerpted material **only after the administration of this examination**.

Excerpted material in this examination **shall not** be reproduced without the written permission of the original publisher (see credits page, where applicable).

January 1997

Physics 30

Grade 12 Diploma Examination

Description

Time: 2.5 h. You may take an additional 0.5 h to complete the examination.

Total possible marks: 70

This is a **closed-book** examination consisting of

- 37 multiple-choice and 12 numerical-response questions, of equal value, worth 70% of the examination
- 2 written-response questions, worth a total 30% of the examination

This examination contains sets of related questions. A set of questions may contain multiple-choice and/or numerical-response and/or written-response questions.

A tear-out data sheet is included near the back of this booklet. A Periodic Table of the Elements is also provided.

The blank perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work. No marks will be given for work done on the tear-out pages.

Instructions

- Fill in the information required on the answer sheet and the examination booklet as directed by the presiding examiner.
- You are expected to provide your own scientific calculator.
- Use only an HB pencil for the machine-scored answer sheet.
- If you wish to change an answer, erase **all** traces of your first answer.
- Consider all numbers used in the examination to be the result of a measurement or observation.
- Do not fold the answer sheet.
- The presiding examiner will collect your answer sheet and examination booklet and send them to Alberta Education.
- Read each question carefully.
- Now turn this page and read the detailed instructions for answering machine-scored and written-response questions.

Multiple Choice

- Decide which of the choices **best** completes the statement or answers the question.
- Locate that question number on the separate answer sheet provided and fill in the circle that corresponds to your choice.

Example

This examination is for the subject of

A. biology
B. physics
C. chemistry
D. science

Answer Sheet

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ

Numerical Response

- Record your answer on the answer sheet provided by writing it in the boxes and then filling in the corresponding circles.
- If an answer is a value between 0 and 1 (e.g., 0.25), then be sure to record the 0 before the decimal place.
- **Enter the first digit of your answer in the left-hand box and leave any unused boxes blank.**

Examples

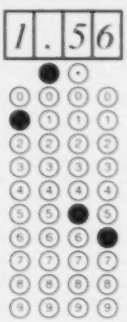
Calculation Question and Solution

If a 121 N force is applied to a 77.7 kg mass at rest on a frictionless surface, the acceleration of the mass will be _____ m/s^2.
(Round and record your answer to three digits.)

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{121\ \text{N}}{77.7\ \text{kg}} = 1.5572716$$

Record 1.56 on the answer sheet →



Calculation Question and Solution

A microwave of wavelength 16 cm has a frequency of $b \times 10^n$ Hz.
The value of b is _____ .
(Round and record your answer to two digits.)

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$f = \frac{3.00 \times 10^8\ \text{m/s}}{0.16\ \text{m}} = 1.875 \times 10^9$$

Record 1.9 on the answer sheet →

Correct-Order Question and Solution

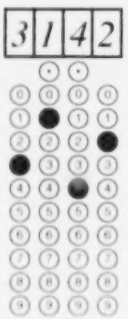
Place the following types of EMR in order of increasing energy:

1 blue light
2 gamma radiation
3 radio waves
4 ultraviolet radiation

(Record your answer as ☐☐☐☐.)

Answer: 3142

Record 3142 on the answer sheet ⟶



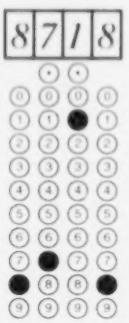
Scientific Notation Question and Solution

A hydrogen-like atom whose 3-2 transition emits light at 164 nm would have an E_1 value of $-a.b \times 10^{-cd}$ J. The value of ***a***, ***b***, ***c***, and ***d***, are _____.

(Record your answer as ***a*** ***b*** ***c*** ***d***.)

Answer: $E_1 = -8.7 \times 10^{-18}$ J

Record 8718 on the answer sheet ⟶



Written Response

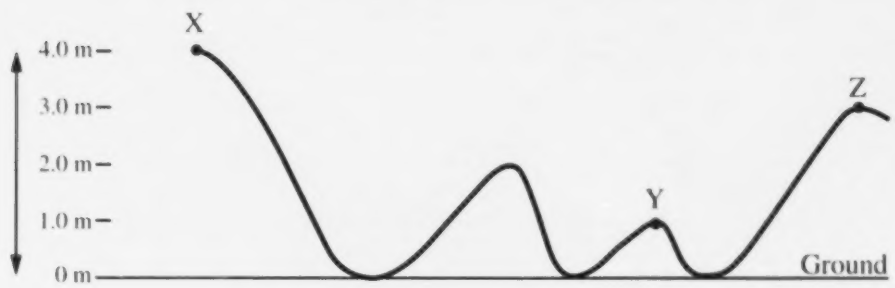
- Write your answers in the examination booklet as neatly as possible.
- For full marks, your answers must be well organized and address **all** the main points of the question.
- Relevant scientific, technological, and/or societal concepts and examples must be identified and explicit.
- Descriptions and/or explanations of concepts must be correct and reflect pertinent ideas, calculations, and formulas.
- Your answers **should be** presented in a well-organized manner using complete sentences, correct units, and significant digits where appropriate.

Numerical Response

1. A horizontal force of 207 N acts on a 7.80 kg bowling ball for 0.520 s. The change in the ball's speed is _____ m/s. (Round and record your answer to three digits.)

Use the following information to answer the next two questions.

A 0.50 kg steel block starts from rest at point X, which is 4.0 m above the ground, and slides along a steel rail. Assume that the steel is frictionless. The path of the block as it slides along the rail is shown below.



1. The speed of the block at point Z is

A. 4.4 m/s
B. 4.9 m/s
C. 8.9 m/s
D. 14 m/s

2. Assuming that the potential energy of the block is zero at ground level, then the total mechanical energy of the block at point Y is

A. 4.9 J
B. 9.8 J
C. 15 J
D. 20 J

3. A single stationary railway car is bumped by a five-car train moving at 9.3 km/h. The six cars move off together after the collision. Assuming that the masses of all the railway cars are the same, then the speed of the new six-car train immediately after impact is

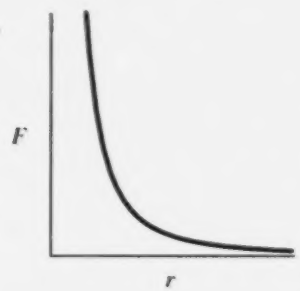
   A. 7.8 km/h
   B. 8.5 km/h
   C. 9.3 km/h
   D. 11 km/h

4. When the electron and the proton in a hydrogen atom are 5.3×10^{-11} m apart, the magnitude of the electrostatic force on the electron is

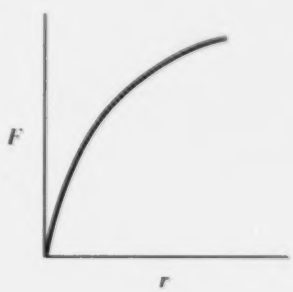
   A. 4.3×10^{-20} N
   B. 4.3×10^{-18} N
   C. 8.2×10^{-12} N
   D. 8.2×10^{-8} N

5. Which graph **best** represents the magnitude of the electrostatic force, F, as a function of the distance, r, between two point charges?

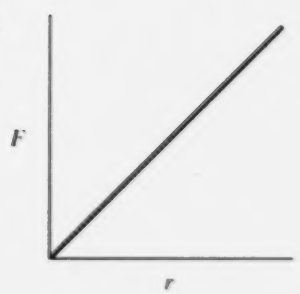
A.



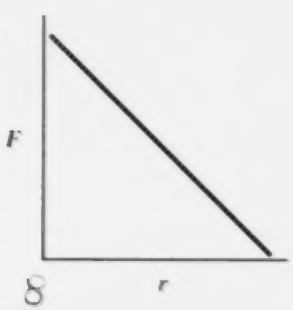
B.



C.



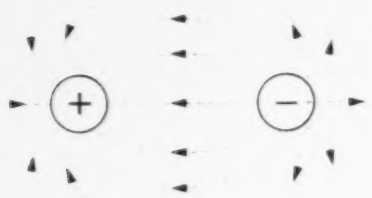
D.



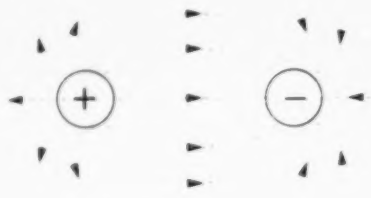
8

6. The field resulting from a positive point charge and a negative point charge is **best** represented by

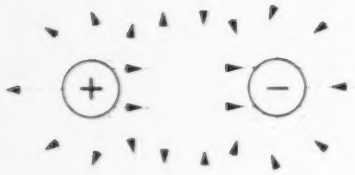
A.



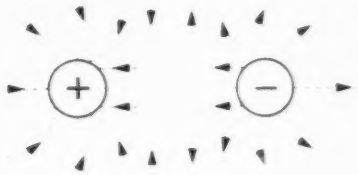
B.



C.



D.



Use the following information to answer the next question.

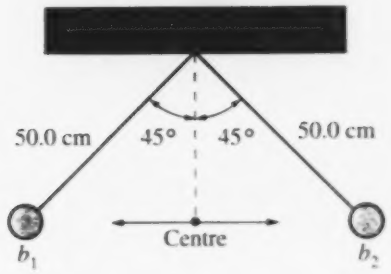
Two parallel metal plates are 1.5 cm apart and are maintained at a potential difference of 2.5×10^2 V.

7. The magnitude of the electrical force on an alpha particle when the alpha particle is between the plates is

A. 5.3×10^{-15} N
B. 2.7×10^{-15} N
C. 5.3×10^{-17} N
D. 2.7×10^{-17} N

Use the following information to answer the next three questions.

Electrostatics



Two identical conducting balls, b_1 and b_2, each of mass 25.0 g, are hanging on 50.0 cm-long insulating threads. They become equally charged and come to rest with angles of deviation of 45.0° from the vertical.

8. The electrostatic force between the charged balls can **best** be described as

A. an attraction due to dissimilar charges
B. a repulsion due to dissimilar charges
C. an attraction due to similar charges
D. a repulsion due to similar charges

9. What is the tension in the thread that is supporting one of the balls?

A. 0.173 N
B. 0.245 N
C. 0.347 N
D. 9.81 N

10. If the charge on b_1 is tripled and the charge on b_2 is reduced to one-third of its original amount, the angles of deviation from centre would

A. increase for b_1 and decrease for b_2
B. remain the same for both b_1 and b_2
C. increase for both b_1 and b_2
D. decrease for both b_1 and b_2

10

Use the following information to answer the next three questions.

The headlight of a car operates with an input power of 75.0 W and draws a current of 6.25 A.

Numerical Response

2. The voltage supplied to the headlight is _____ V.
(Round and record your answer to three digits.)

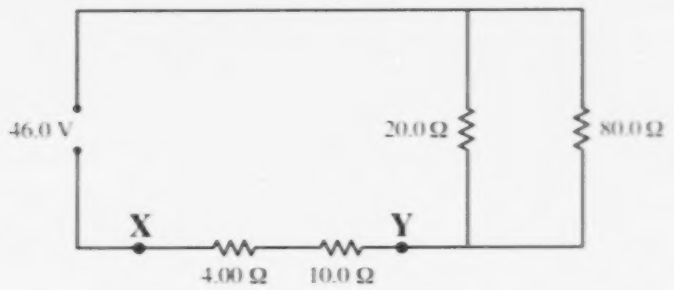
Numerical Response

3. The number of electrons passing through the headlight every minute, expressed in scientific notation, is $a.b \times 10^{cd}$ electrons. The values of a, b, c, and d are _____.
(Record your answer as a b c d.)

Numerical Response

4. The energy used by the headlight during 1.00 h of operation, expressed in scientific notation, is $b \times 10^{w}$ J. The value of b is _____ .
(Round and record your answer to three digits.)

Use the following information to answer the next three questions.



The potential difference between points X and Y is 21.5 V.

Numerical Response

5. The equivalent resistance for the circuit is _____ Ω.
(Round and record your answer to three digits.)

Numerical Response

*Use your **recorded** answer for **Numerical Response 5** to solve **Numerical Response 6**.*

6. The total current supplied by the 46.0 V power supply to the circuit is _____ A.
(Round and record your answer to three digits.)

11. The voltage drop across the 20.0 Ω resistor in the circuit is

A. 30.6 V
B. 24.5 V
C. 16.0 V
D. 1.53 V

Use the following information to answer the next three questions.

Lightning storms are one of the most spectacular phenomena in nature and play a key role in maintaining the electrical balance of Earth. One lightning strike occurred over a potential difference of 200 MV and transferred 12 C of charge to the ground in 0.010 s.

12. The energy released by the lightning strike in this time interval was

A. 3.2×10^{-11} J
B. 2.4×10^{3} J
C. 2.4×10^{9} J
D. 2.4×10^{11} J

Numerical Response

*Use your **recorded** answer for **Multiple Choice 12** to solve **Numerical Response 7**.*

7. The power released in this lightning strike, expressed in scientific notation, is $a.b \times 10^{cd}$ W. The values of a, b, c, and d are _____.
(Record your answer as a b c d.)

13. People inside a car are protected from the electric fields associated with lightning. Many parts of stereo components are contained in metal boxes. These two examples demonstrate that the electric field inside a closed metal container is

A. zero
B. opposite to the field outside
C. equal to the field outside
D. half the field outside

14. Which of the following unit combinations is **not** equivalent to an ampere?

A. Watt/volt
B. Volt/ohm
C. Watt/ohm
D. Coulomb/second

15. Energy is used to move a charge of 3.00 C through a circuit with a resistance of $1.00 \times 10^2\ \Omega$ in 1.00 s. If the same amount of energy is used to throw a 1.00 kg ball vertically upward, the maximum height of the ball would be

A. 1.09×10^{-2} m
B. 3.27×10^{-2} m
C. 3.06×10^{1} m
D. 9.17×10^{1} m

16. To boil three cups of water each day for one year using an old model of microwave oven costs \$1.10. A new 750 W microwave oven boils one cup of water in 100 s. If the cost of energy is \$0.0100/MJ, how much money will a consumer **save** by using the new microwave oven to boil three cups of water each day for one year? Assume in each case that the water is at the same starting temperature.

A. \$0.28
B. \$0.82
C. \$1.38
D. \$2.80

Use the following information to answer the next question.

Unit Combinations

I. J/C
II. N/(A•m)
III. T
IV. (N•s)/(C•m)

17. Which unit combinations could be used correctly for a magnetic field?

A. I, III, and IV
B. II and III only
C. II and IV only
D. II, III, and IV

18. An electric field of strength 1.5×10^4 N/C is perpendicular to a magnetic field of strength 3.0×10^{-3} T. An electron moves perpendicular to both fields and is undeflected as it passes through the fields. The speed of the electron is

A. 2.0×10^{-7} m/s
B. 2.0×10^{-1} m/s
C. 5.0×10^{6} m/s
D. 5.0×10^{7} m/s

19. An ideal transformer steps down 25 000 V to 120 V for use in a house. Several appliances draw a total of 2 000 W from the 120 V side of the transformer. What is the current in the 25 000 V line?

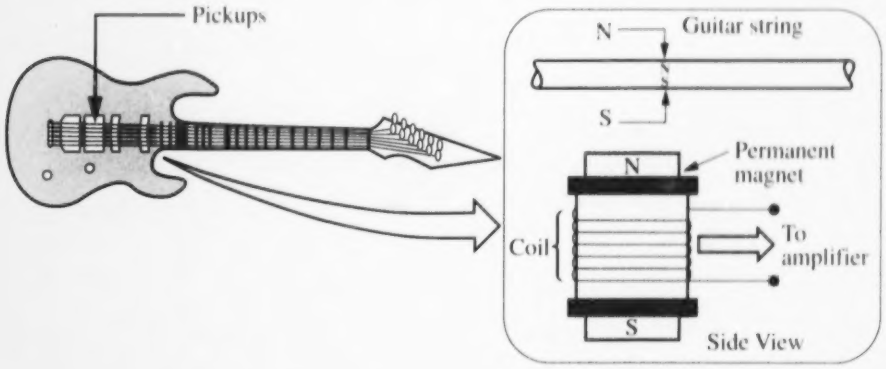
A. 6.00×10^{-2} A
B. 8.00×10^{-2} A
C. 12.5 A
D. 16.7 A

20. When two parallel conducting wires repel each other, the currents in the wires are

A. in opposite directions
B. in the same direction
C. oscillating in phase
D. oppositely charged

Use the following information to answer the next question.

Almost all electric guitars use devices called electromagnetic pickups. A guitar string is composed of metal that becomes magnetized by a permanent magnet found below the string. A coil of wire surrounds the permanent magnet.



21. When the string is plucked, a small current is produced in the coil of wire because

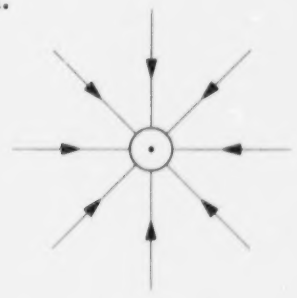
A. a potential difference is produced in the string
B. there is a current in the string that can be amplified
C. there is a charge buildup on the string
D. the string behaves as a magnet moving toward and away from the coil

22. French high-speed trains operate using power lines that have an effective voltage of 25.0 kV and a frequency of 50.0 Hz. The maximum or peak voltage of the power lines is

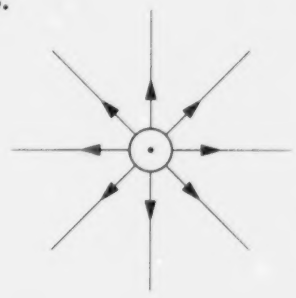
A. 12.5 kV
B. 17.7 kV
C. 35.4 kV
D. 50.0 kV

23. Which of the following diagrams **best** illustrates the magnetic field near a wire that carries an electron current out of the plane of the paper?

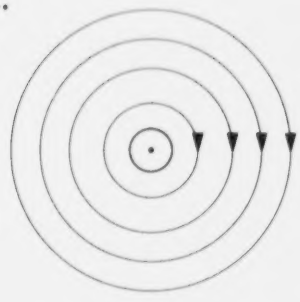
A.



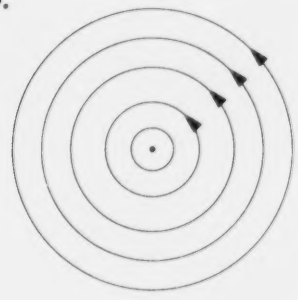
B.



C.



D.



Numerical Response

8. An electromagnetic wave has a frequency of 2.00×10^{24} Hz. The speed of the wave in a vacuum, expressed in scientific notation, is $b \times 10^{w}$ m/s.
The value of b is _____.
(Round and record your answer to three digits.)

24. In a vacuum, the period of oscillation of a microwave with a wavelength of 2.5 cm is

A. 8.3×10^{-11} s
B. 8.3×10^{-9} s
C. 1.2×10^{8} s
D. 1.2×10^{10} s

Numerical Response

9. The minimum potential difference through which an electron must be accelerated to produce an X-ray of energy 1.62×10^{4} eV, expressed in scientific notation, is $b \times 10^{w}$ V. The value of b is _____.
(Round and record your answer to three digits.)

Numerical Response

10. A term used in aviation is **radar mile**, which is the time it takes a radar pulse to travel to a target 1.00 mile away and return (1.00 mile = 1.625 km). The radar mile, expressed in scientific notation, is $b \times 10^{-w}$ s. The value of b is _____.
(Round and record your answer to three digits.)

Use the following information to answer the next question.

A technological application of quantum theory is the development of "electric eyes," which can be used in automatic door openers or burglar alarms. A light beam shines across a door opening and causes the production of a current in a circuit. When the beam is broken, the current stops and a mechanism is triggered to open a door or sound an alarm.

25. The operation of an electric eye is an application of

A. the Compton effect
B. the wave nature of matter
C. the photoelectric effect
D. Maxwell's electromagnetic wave theory

26. To determine the speed of charged particles in a cathode-ray tube, Thomson balanced the forces produced by

A. an electromagnetic field and a gravitational field
B. a magnetic field and a gravitational field
C. an electric field and a gravitational field
D. an electric field and a magnetic field

27. A student performs a photoelectric experiment in which a photoelectric current is observed for all colours of visible light. The student wants to investigate what effect varying the intensity and colour of the incident light has on the photoelectric current and kinetic energy of the photoelectrons. If the brightness of the light is decreased and the colour is changed from yellow to blue, the photoelectric

A. current and photoelectron energy both decrease
B. current and photoelectron energy both increase
C. current decreases and the photoelectron energy increases
D. current increases and the photoelectron energy decreases

28. When a blue laser beam is incident upon the surface of the metal of a photoelectric cell, there is no photoemission. A second beam of radiation causes photoelectrons to be emitted. The second beam may consist of

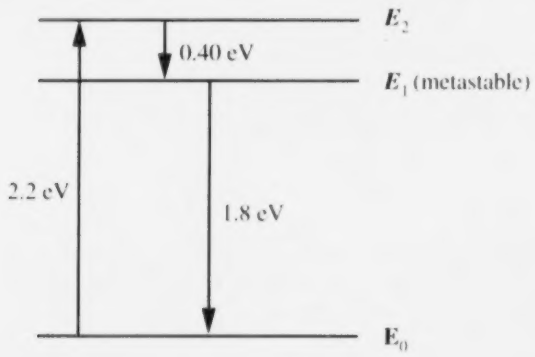
A. ultraviolet radiation
B. infrared radiation
C. red laser radiation
D. microwave radiation

29. A photon of energy 1.13 eV is emitted by a hydrogen atom when the electron "jumps" from

A. $n = 6$ to $n = 3$
B. $n = 3$ to $n = 6$
C. $n = 5$ to $n = 2$
D. $n = 2$ to $n = 5$

Use the following information to answer the next two questions.

Energy States of Chromium in a Ruby Crystal Laser



A laser can be made using a ruby crystal containing chromium (Cr) atoms. The lasing action can occur only after electrons in the chromium atoms are "pumped" from the ground state to state E_2 using strong flashes of light. The electron will then undergo a transition from E_2 to the ground state, E_0, or to the intermediate state, E_1.

Photons emitted by the electrons that have undergone transition from E_1 to E_0 may strike other electrons at the E_1 state. This causes a new photon to be emitted along with the original photon. These photons are exactly in phase and moving in the same direction. The cumulative effect of this process creates the laser beam.

30. What is the frequency of light emitted from the laser when the electron in the chromium atom goes from state E_1 to state E_0?

A. 9.7×10^{13} Hz
B. 4.3×10^{14} Hz
C. 5.3×10^{14} Hz
D. 1.1×10^{15} Hz

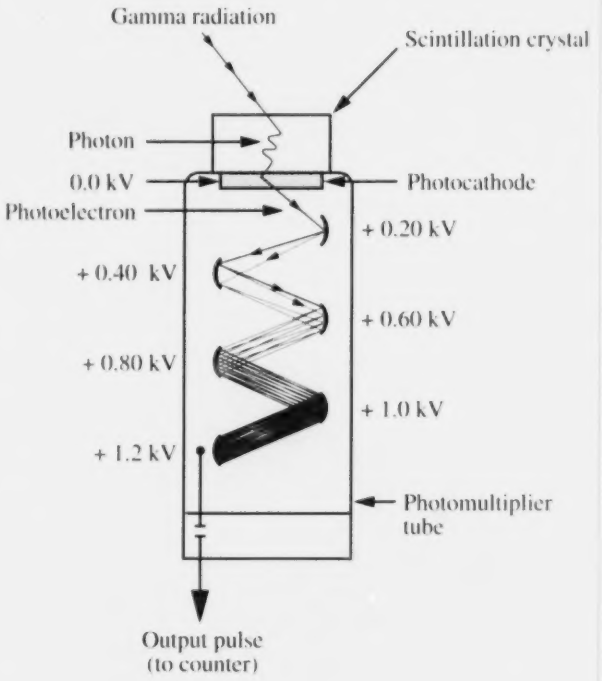
Numerical Response

11. Flashes of light pump electrons in the Cr atoms from the ground state, E_0, to state E_2. The wavelength of these flashes of light, expressed in scientific notation, is $b \times 10^{-w}$ m. The value of b is _____.
(Round and record your answer to two digits.)

Use the following information to answer the next three questions.

Photomultiplier Tube

When the scintillation crystal is struck by gamma radiation, it emits photons with a wavelength of 4.93×10^{-7} m. Some of these photons strike the photocathode. As a result, electrons are ejected from the bottom surface of the photocathode. The work function of the photocathode is 2.10 eV.



31. The maximum kinetic energy of the electrons ejected from the photocathode is

A. 6.7×10^{-20} J
B. 3.4×10^{-19} J
C. 4.0×10^{-19} J
D. 7.4×10^{-19} J

32. The electrons leaving the photocathode are attracted by the 0.20 kV electrode. The maximum speed they attain is

A. 8.6×10^{5} m/s
B. 8.4×10^{6} m/s
C. 7.0×10^{13} m/s
D. 2.1×10^{15} m/s

Use the following additional information to answer the next question.

Inner Workings of the Photomultiplier Tube

An electron striking the 0.20 kV electrode will use its energy to eject multiple secondary electrons from the electrode. The secondary electrons accelerate toward the next electrode, and the process continues along successive increases in voltage. The energy required to release a single electron is 40.0 eV.

33. Assume all of the kinetic energy of an electron striking the 0.20 kV electrode is used to eject secondary electrons. The number of electrons released from the 0.20 kV electrode is

A. 5
B. 10
C. 100
D. 200

Numerical Response

12. In the ground state of a hydrogen atom, the radius of the electron orbit is 5.3×10^{-11} m. According to the Bohr model, the radius of the electron orbit corresponding to the third energy level, expressed in scientific notation, is $\boldsymbol{a.b} \times 10^{-\boldsymbol{cd}}$ m. The values of $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$, and $\boldsymbol{d}$ are _____.
(Round and record your answer as $\boxed{\boldsymbol{a}}\ \boxed{\boldsymbol{b}}\ \boxed{\boldsymbol{c}}\ \boxed{\boldsymbol{d}}$.)

34. The half-life of radium-226 is 1.6×10^3 years. How long will it take for 20.0 mg of radium-226 to decay to 2.50 mg?

A. 1.3×10^3 years
B. 1.6×10^3 years
C. 3.2×10^3 years
D. 4.8×10^3 years

Use the following information to answer the next two questions.

Recently H. J. Rose and G.A. Jones of Oxford University predicted that the decay of radium-223 would emit alpha particles (^{4}He) as well as a few double alphas (^{8}Be) and even triple alphas (^{12}C).

The experiment was run for 600 days. The results of the experiment showed the detection of 2.2×10^{10} alpha particles, but the double and triple alphas were not detected. However, unexpectedly, nineteen carbon-14 nuclei were detected. This experiment has led scientists to continue to look for other examples of radioactive decay in which medium-sized nuclei such as carbon-14 are produced.

35. Which of the following initial products was observed in the greatest abundance?

A. Radon-219
B. Polonium-215
C. Lead-211
D. Lead-209

36. Which of the following products was **not** predicted by Rose and Jones?

A. Radon-219
B. Polonium-215
C. Lead-211
D. Lead-209

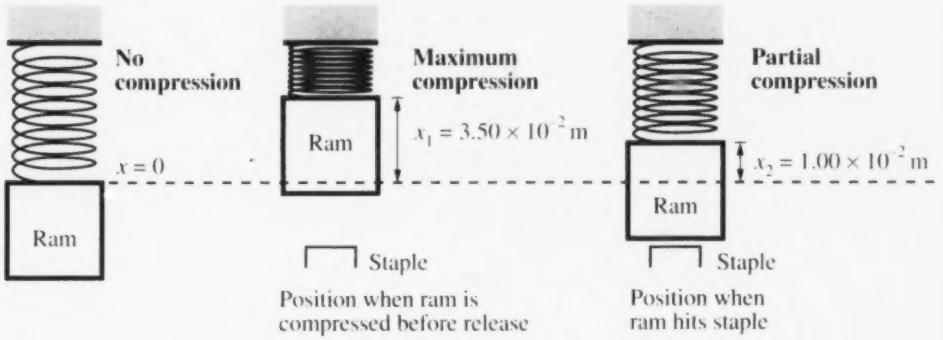
37. In a nuclear reaction, the mass of the products was determined to be considerably less than the mass of the reactants. A correct explanation of this is that

A. the reaction was a beta-decay
B. a large amount of energy was released in the reaction
C. the mass of the alpha and beta particles was not accounted for
D. a large amount of energy was required to cause the reaction to occur

Written Response — 11 marks

Use the following information to answer written-response question 1.

A Spring Ram Stapler



Heavy-duty stapling guns use powerful springs in combination with a small metal rod (called a ram) to produce the impact necessary to move staples or nails into materials such as wood, wallboard, or even concrete.

A particular staple gun has a ram with mass 0.200 kg and a spring with a spring constant of 35 000 N/m. When the handle of the gun is squeezed, the spring is compressed to a maximum value of 3.50×10^{-2} m. When the ram makes contact with the staple, the spring is still compressed 1.00×10^{-2} m. Assume that 3.00% of the ram's kinetic energy is transferred to the 2.00 g staple when the ram hits the staple. The potential energy of a spring is $\frac{1}{2}kx^2$.

1. Describe and calculate the energy transformations involved in the operation of the spring ram stapler. Use conservation laws, physics concepts, and related equations to support your answer. Ignore the mass of the spring and the effects of gravitational potential energy on the system.

Note: A maximum of 8 marks will be awarded for the physics used to answer this question. A maximum of 3 marks will be awarded for the effective communication of your response.

24

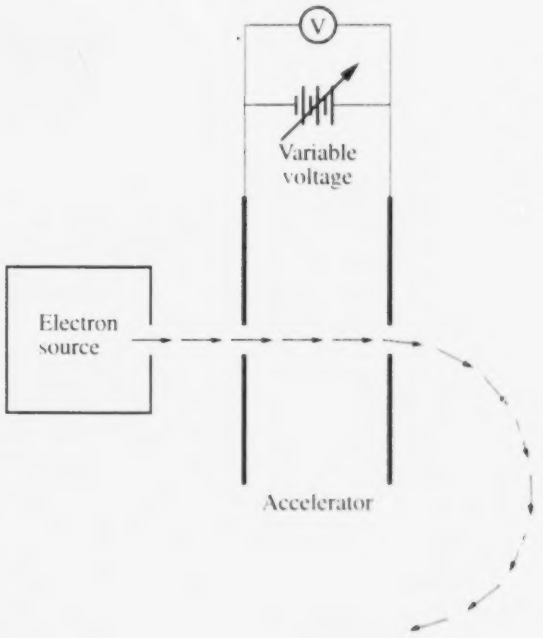
For Department Use Only

Written Response — 10 marks

Use the following information to answer written-response question 2.

A student used the apparatus shown below to measure the radius of curvature of the path of electrons as they pass through a magnetic field that is perpendicular to their path. This experimental design has the voltage as the manipulated variable, the speed calculated from the voltage, and the radius as the responding variable.

Accelerating Potential Difference (V)	Speed (10^6 m/s)	Radius (10^{-2} m)
20.0	2.65	7.2
40.0	3.75	9.1
60.0	4.59	11.0
80.0	5.30	12.8
100.0	5.93	14.1
120.0	6.49	16.3

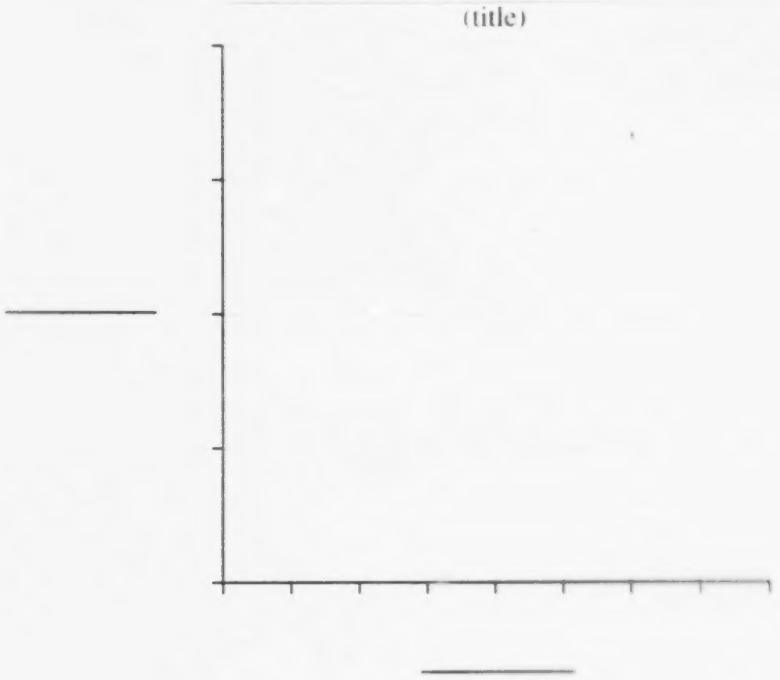


indicates magnetic field into the page

Continued

For Department Use Only

2. **a.** Plot the graph of radius as a function of speed, and construct a best-fit line.



b. Using the slope or other appropriate averaging technique, determine the strength of the magnetic field.

For Department Use Only

e. Derive the equation that would allow the student to calculate the speed of the electrons from the accelerating potential.

You have now completed the examination.
If you have time, you may wish to check your answers.

Fold and tear along perforation.

PHYSICS DATA SHEETS

CONSTANTS

Gravity, Electricity, and Magnetism

Acceleration Due to Gravity **or** Gravitational Field Near Earth	a_g or $g = 9.81\ \text{m/s}^2$ or $9.81\ \text{N/kg}$
Gravitational Constant	$G = 6.67 \times 10^{-11}\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
Mass of Earth	$M_e = 5.98 \times 10^{24}\ \text{kg}$
Radius of Earth	$R_e = 6.37 \times 10^{6}\ \text{m}$
Coulomb's Law Constant	$k = 8.99 \times 10^{9}\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
Electron Volt	$1\ \text{eV} = 1.60 \times 10^{-19}\ \text{J}$
Elementary Charge	$e = 1.60 \times 10^{-19}\ \text{C}$
Index of Refraction of Air	$n = 1.00$
Speed of Light in Vacuum	$c = 3.00 \times 10^{8}\ \text{m/s}$

Atomic Physics

Energy of an Electron in the 1st Bohr Orbit of Hydrogen	$E_1 = -2.18 \times 10^{-18}\ \text{J}$ or $-13.6\ \text{eV}$
Planck's Constant	$h = 6.63 \times 10^{-34}\ \text{J}\cdot\text{s}$
Radius of 1st Bohr Orbit of Hydrogen	$r_1 = 5.29 \times 10^{-11}\ \text{m}$
Rydberg's Constant for Hydrogen	$R_H = 1.10 \times 10^{7}/\text{m}$

Particles

	Rest Mass	Charge
Alpha Particle	$m_\alpha = 6.65 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	α^{2+}
Electron	$m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ \text{kg}$	e^-
Neutron	$m_n = 1.67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	n^0
Proton	$m_p = 1.67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	p^+

Trigonometry and Vectors

$$\sin\theta = \frac{opposite}{hypotenuse}$$

$$\cos\theta = \frac{adjacent}{hypotenuse}$$

$$\tan\theta = \frac{opposite}{adjacent}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$$

For any Vector $\vec{R}$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$\tan\theta = \frac{R_y}{R_x}$$

$$R_x = R\cos\theta$$

$$R_y = R\sin\theta$$

Prefixes Used With SI Units

Prefix	Symbol	Exponential Value	Prefix	Symbol	Exponential Value
pico	p	10^{-12}	tera	T	10^{12}
nano	n	10^{-9}	giga	G	10^{9}
micro	μ	10^{-6}	mega	M	10^{6}
milli	m	10^{-3}	kilo	k	10^{3}
centi	c	10^{-2}	hecto	h	10^{2}
deci	d	10^{-1}	deka	da	10^{1}

Tear-out Page

EQUATIONS

Kinematics

$$\bar{v}_{ave} = \frac{\bar{d}}{t}$$

$$\bar{d} = \bar{v}_i t - \frac{1}{2}\bar{a}t^2$$

$$\bar{a} = \frac{\bar{v}_f - \bar{v}_i}{t}$$

$$\bar{d} = \left(\frac{\bar{v}_f + \bar{v}_i}{2}\right)t$$

$$\bar{d} = \bar{v}_i t + \frac{1}{2}\bar{a}t^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

Dynamics

$$\bar{F} = m\bar{a}$$

$$F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

$$\bar{F}\Delta t = m\Delta\bar{v}$$

$$g = \frac{Gm_1}{r^2}$$

$$\bar{F}_g = m\bar{g}$$

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_f = \mu F_N$$

$$F_c = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

$$\bar{F}_s = -k\bar{x}$$

Momentum and Energy

$$\bar{p} = m\bar{v}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W = Fd$$

$$E_p = mgh$$

$$W = \Delta E = Fd\cos\theta$$

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E}{t}$$

Waves and Light

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\lambda = \frac{xd}{nl}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\lambda = \frac{d\sin\theta}{n}$$

$$v = f\lambda$$

$$m = \frac{h_i}{h_0} = \frac{-d_i}{d_0}$$

$$\frac{\lambda_1}{2} = l;\ \frac{\lambda_1}{4} = l$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_i}$$

Atomic Physics

$$hf = E_{k_{max}} + W$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$$

$$W = hf_0$$

$$E_n = \frac{1}{n^2}E_1$$

$$E_{k_{max}} = qV_{stop}$$

$$r_n = n^2 r_1$$

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

Quantum Mechanics and Nuclear Physics

$$E = mc^2$$

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

$$p = \frac{hf}{c};\ E = pc$$

Electricity and Magnetism

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

$$V = IR$$

$$|\bar{E}| = \frac{kq_1}{r^2}$$

$$P = IV$$

$$\bar{E} = \frac{\bar{F}_e}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$|\bar{E}| = \frac{V}{d}$$

$$F_m = IlB_\perp$$

$$V = \frac{\Delta E}{q}$$

$$F_m = qvB_\perp$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$V = lvB_\perp$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$I_{eff} = 0.707\, I_{max}$$

$$V_{eff} = 0.707\, V_{max}$$

Fold and tear along perforation.

Periodic Table of the Elements

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA or 0
1 H 1.01 hydrogen																	2 He 4.00 helium
3 Li 6.94 lithium	4 Be 9.01 beryllium											5 B 10.81 boron	6 C 12.01 carbon	7 N 14.01 nitrogen	8 O 16.00 oxygen	9 F 19.00 fluorine	10 Ne 20.17 neon
11 Na 22.99 sodium	12 Mg 24.31 magnesium											13 Al 26.98 aluminum	14 Si 28.09 silicon	15 P 30.97 phosphorus	16 S 32.06 sulphur	17 Cl 35.45 chlorine	18 Ar 39.95 argon
19 K 39.10 potassium	20 Ca 40.08 calcium	21 Sc 44.96 scandium	22 Ti 47.90 titanium	23 V 50.94 vanadium	24 Cr 52.00 chromium	25 Mn 54.94 manganese	26 Fe 55.85 iron	27 Co 58.93 cobalt	28 Ni 58.71 nickel	29 Cu 63.55 copper	30 Zn 65.38 zinc	31 Ga 69.72 gallium	32 Ge 72.59 germanium	33 As 74.92 arsenic	34 Se 78.96 selenium	35 Br 79.90 bromine	36 Kr 83.80 krypton
37 Rb 85.47 rubidium	38 Sr 87.62 strontium	39 Y 88.91 yttrium	40 Zr 91.22 zirconium	41 Nb 92.91 niobium	42 Mo 95.94 molybdenum	43 Tc (98.91) technetium	44 Ru 101.07 ruthenium	45 Rh 102.91 rhodium	46 Pd 106.40 palladium	47 Ag 107.87 silver	48 Cd 112.41 cadmium	49 In 114.82 indium	50 Sn 118.69 tin	51 Sb 121.75 antimony	52 Te 127.60 tellurium	53 I 126.90 iodine	54 Xe 131.30 xenon
55 Cs 132.91 cesium	56 Ba 137.33 barium	57-71	72 Hf 178.49 hafnium	73 Ta 180.95 tantalum	74 W 183.85 tungsten	75 Re 186.21 rhenium	76 Os 190.20 osmium	77 Ir 192.22 iridium	78 Pt 195.09 platinum	79 Au 196.97 gold	80 Hg 200.59 mercury	81 Tl 204.37 thallium	82 Pb 207.19 lead	83 Bi 208.98 bismuth	84 Po (208.98) polonium	85 At (209.98) astatine	86 Rn (222.02) radon
87 Fr (223.02) francium	88 Ra (226.03) radium	89-103	104 Unq (266.11) unniquadium	105 Unp (262.11) unnilpentium	106 Unh (263.12) unnilhexium	107 Uns (262.12) unnilseptium	108 Uno (265) unniloctium	109 Une (266) unnilennium									

			57 La 138.91 lanthanum	58 Ce 140.12 cerium	59 Pr 140.91 praseodymium	60 Nd 144.24 neodymium	61 Pm (144.91) promethium	62 Sm 150.35 samarium	63 Eu 151.96 europium	64 Gd 157.25 gadolinium	65 Tb 158.93 terbium	66 Dy 162.50 dysprosium	67 Ho 164.93 holmium	68 Er 167.26 erbium	69 Tm 168.93 thulium	70 Yb 173.04 ytterbium	71 Lu 174.97 lutetium
			89 Ac (277.03) actinium	90 Th (232.04) thorium	91 Pa (231.04) protactinium	92 U 238.03 uranium	93 Np (237.05) neptunium	94 Pu (244.06) plutonium	95 Am (243.06) americium	96 Cm (247.07) curium	97 Bk (247.07) berkelium	98 Cf (242.06) californium	99 Es (252.08) einsteinium	100 Fm (257.10) fermium	101 Md (258.10) mendelevium	102 No (259.10) nobelium	103 Lr (260.11) lawrencium

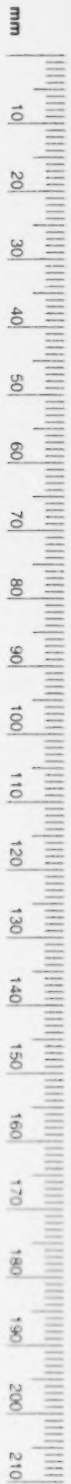
Key

3 Li — Symbol
Atomic number
Atomic molar mass — 6.94
Name — lithium

Based on $^{12}_{6}C$
( ) Indicates mass of the most stable isotope

Tear-out Page

No marks will be given for work done on this page.



Fold and tear along perforation.

No marks will be given for work done on this page.

Fold and tear along perforation.

No marks will be given for work done on this page.

Fold and tear along perforation.

Physics 30
January 1997

Apply Label With Student's Name

Physics 30

(Last Name) (Legal First Name) Y M D

Name: **Date of Birth:** **Sex:**

Permanent Mailing Address:
(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** **Signature:**

For Department Use Only

M4 M3 M2 M1

Apply Label Without Student's Name

Physics 30

SE

Janver 1997

Physique 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

BEST COPY AVAILABLE

Droits de reproduction 1997, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Janvier 1997

Physique 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une autre demi-heure pour terminer l'examen.

Total de points possibles : 70

C'est un examen à **livre fermé** qui comprend :

- 37 questions à choix multiple et 12 questions à réponse numérique, de valeur égale, comptant ensemble pour 70% de la note d'examen
- 2 questions à réponse écrite, comptant pour 30% de la note d'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées. Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

À l'arrière de ce livret, il y a des pages de données à détacher et un tableau périodique des éléments.

De même, il y a des pages blanches qui peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Instructions

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les instructions de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'avoir votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Lisez attentivement chaque question.
- Maintenant, tournez la page et lisez les instructions détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Ce test porte sur la matière suivante

A. biologie
B. physique
C. chimie
D. sciences

Feuille de réponses

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant ensuite les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases qui ne vous sont pas nécessaires.**

Exemples

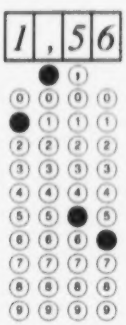
Question de calcul et solution

Si une force de 121 N est appliquée à une masse de 77,7 kg reposant sur une surface sans friction, l'accélération de la masse serait _____ m/s^2. (Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{121\,\text{N}}{77,7\,\text{kg}} = 1,5572716$$

Notez 1,56 sur la feuille de réponses →



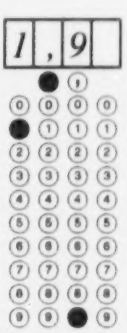
Question de calcul et solution

Une micro-onde d'une longueur d'onde de 16 cm a une fréquence de $b \times 10^{w}$ Hz. La valeur de ***b*** est _____.
(Donnez votre réponse arrondie à deux chiffres sur la feuille de réponses.)

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$f = \frac{3,00 \times 10^{8}\,\text{m/s}}{0,16\,\text{m}} = 1,875 \times 10^{9}$$

Notez 1,9 sur la feuille de réponses →



42

Question de classement par ordre et solution

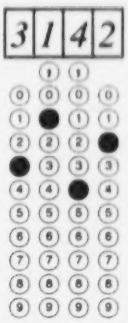
Metttez les types suivants de rayonnement électromagnétique par ordre croissant d'énergie :

1 lumière bleue
2 rayons gamma
3 ondes radio
4 rayons ultraviolets

(Notez votre réponse sur la feuille de réponses ☐☐☐☐.)

Réponse : 3142

Notez 3142 sur la feuille de réponses ⟶



Question de notation scientifique et solution

Un atome du type hydrogène dont la transition 3-2 émet de la lumière à 164 nm aurait une valeur E_1, exprimée en notation scientifique, de $-a,b \times 10^{-cd}$ J. Les valeurs de a, b, c et d sont respectivement _____.

(Notez votre réponse arrondie sur la feuille de réponses ☐☐☐☐.)

Réponse : $E_1 = -8{,}7 \times 10^{-18}$ J

Notez 8718 sur la feuille de réponses ⟶

Réponse écrite

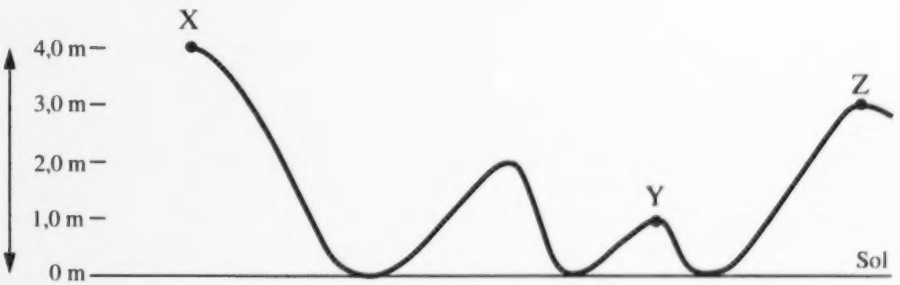
- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Réponse numérique

1. Une force horizontale de 207 N agit sur une boule de bowling de 7,80 kg pendant 0,520 s. Le changement de la vitesse de la boule est de _____ m/s. (Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Un bloc d'acier de 0,50 kg commence au repos au point X, qui se situe à 4,0 m au-dessus de la terre, et glisse au long d'un rail d'acier. Supposez que l'acier n'ait pas de friction. Voici la trajectoire parcourue par le bloc d'acier dans son glissement au long du rail.



1. La vitesse du bloc au point Z est de

A. 4,4 m/s
B. 4,9 m/s
C. 8,9 m/s
D. 14 m/s

2, Si on suppose que l'énergie potentielle du bloc soit zéro au niveau du sol, alors l'énergie mécanique totale du bloc au point Y est de

A. 4,9 J
B. 9,8 J
C. 15 J
D. 20 J

3. Un wagon stationnaire est frappé par un train à cinq wagons qui se déplace à 9,3 km/h. Après la collision, les six wagons avancent ensemble. Si on suppose que tous les wagons aient la même masse, la vitesse du nouveau train à six wagons, immédiatement après l'impact, est de

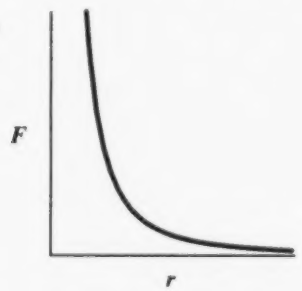
A. 7,8 km/h
B. 8,5 km/h
C. 9,3 km/h
D. 11 km/h

4. Lorsque l'électron et le proton d'un atome d'hydrogène se trouvent à une distance de $5{,}3 \times 10^{-11}$ m l'un de l'autre, la grandeur de la force électrostatique sur l'électron est de

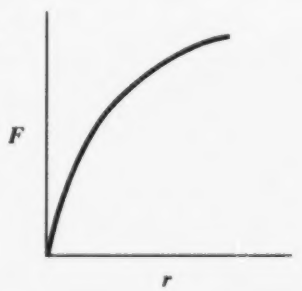
A. $4{,}3 \times 10^{-20}$ N
B. $4{,}3 \times 10^{-18}$ N
C. $8{,}2 \times 10^{-12}$ N
D. 8.2×10^{-8} N

5. Quel graphique représente **le mieux** la grandeur de la force électrostatique, F, en fonction de la distance, r, entre deux charges ponctuelles?

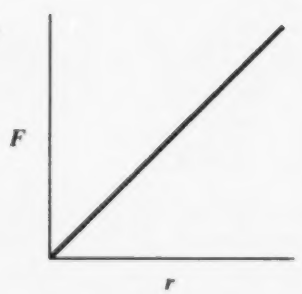
A.



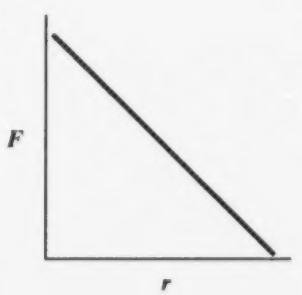
B.



C.

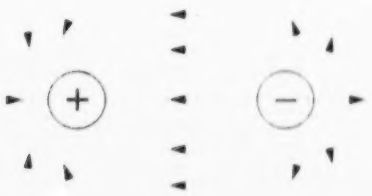


D.



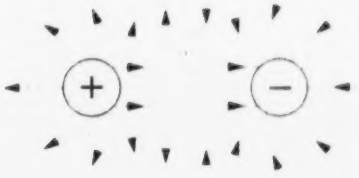
6. Le champ qui résulte d'une charge ponctuelle positive et d'une charge ponctuelle négative est représenté **le mieux** par

A.

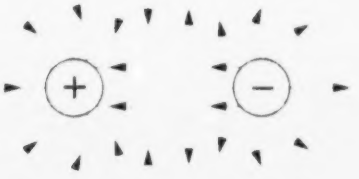


B.

C.



D.



Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

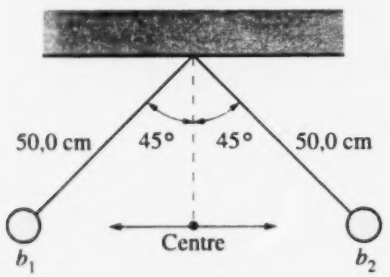
Deux plaques parallèles se trouvent à 1,5 cm de distance l'une de l'autre et on les maintient à une différence de potentiel de $2{,}5 \times 10^{2}$ V.

7. La grandeur de la force électrique sur une particule alpha quand la particule alpha se trouve entre les plaques est de

A. $5{,}3 \times 10^{-15}$ N
B. $2{,}7 \times 10^{-15}$ N
C. $5{,}3 \times 10^{-17}$ N
D. $2{,}7 \times 10^{-17}$ N

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Électrostatique



Deux balles conductrices identiques , b_1 et b_2, ayant chacune une masse de 25,0 g, sont suspendues à des fils isolants d'une longueur de 50,0 cm. Elles acquièrent des charges égales et se déplacent jusqu'à ce qu'elles se situent à des angles de déviation de 45,0° par rapport à la verticale.

8. La **meilleure** description de la force électrostatique entre les balles chargées est

A. une attraction due à des charges dissemblables
B. une répulsion due à des charges dissemblables
C. une attraction due à des charges semblables
D. une répulsion due à des charges semblables

9. Quelle est la tension dans le fil qui soutient l'une des balles?

A. 0,173 N
B. 0,245 N
C. 0,347 N
D. 9,81 N

10. Si la charge sur b_1 est triplée et que la charge sur b_2 est réduite à un tiers de sa grandeur initiale, les angles de déviation par rapport au centre

A. augmenteraient pour b_1 et diminueraient pour b_2
B. resteraient les mêmes pour b_1 et b_2
C. augmenteraient pour b_1 et b_2
D. diminueraient pour b_1 et b_2

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Le phare d'une voiture fonctionne avec une puissance d'entrée de 75,0 W et utilise un courant de 6,25 A.

Réponse numérique

2. La tension fournie au phare est de _____ V.
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

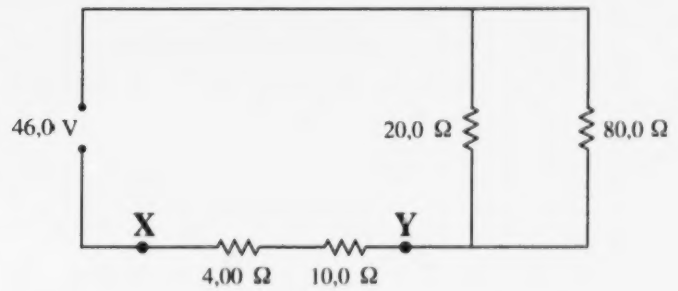
Réponse numérique

3. Le nombre d'électrons qui traversent le phare chaque minute, exprimé en notation scientifique, est $a,b \times 10^{cd}$ électrons. Les valeurs de a, b, c et d sont _____.
(Donnez votre réponse sous la forme $\boxed{a}\boxed{b}\boxed{c}\boxed{d}$.)

Réponse numérique

4. L'énergie utilisée par le phare pendant 1,00 h de fonctionnement, exprimée en notation scientifique, est $b \times 10^{w}$ J. La valeur de b est _____ .
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.



La différence de potentiel entre les points X et Y est de 21,5 V.

Réponse numérique

5. La résistance équivalente pour le circuit est de _____ Ω.
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

Réponse numérique

*Utilisez la réponse que vous avez **notée** pour la **question à réponse numérique 5** pour répondre à la **question à réponse numérique 6**.*

6. Le courant total fourni au circuit par une source de courant de 46,0 V est de _____ A.
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

11. Dans le circuit, la chute de tension à travers un résistor de 20,0 Ω est de

A. 30,6 V
B. 24,5 V
C. 16,0 V
D. 1,53 V

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Les orages sont un des phénomènes les plus spectaculaires de la nature. Ils jouent un rôle clé dans le maintien de l'équilibre électrique de la Terre. Si un éclair se produit dans des conditions d'une différence de potentiel de 200 MV, il transfère une charge de 12 C à la terre en 0,010 s.

12. L'énergie libérée par l'éclair dans cet intervalle de temps est de

A. $3{,}2 \times 10^{-11}$ J
B. $2{,}4 \times 10^{3}$ J
C. $2{,}4 \times 10^{9}$ J
D. $2{,}4 \times 10^{11}$ J

Réponse numérique

*Utilisez la réponse que vous avez **notée** pour la **question à choix multiple 12** pour répondre à la **question à réponse numérique 7**.*

7. La puissance libérée par cet éclair, exprimée en notation scientifique, est $a,b \times 10^{cd}$ W. Les valeurs de ***a***, ***b***, ***c*** et ***d*** sont _____.
(Donnez votre réponse sous la forme [***a***] [***b***] [***c***] [***d***].)

13. Les personnes à l'intérieur d'une voiture sont protégées contre les champs électriques associés à l'éclair. Plusieurs pièces stéréo sont placées dans des boîtes métalliques. Ces deux exemples démontrent le fait que le champ électrique à l'intérieur d'un récipient métallique fermé est

A. zéro
B. opposé au champ à l'extérieur du récipient
C. égal au champ à l'extérieur du récipient
D. égal à la moitié du champ à l'extérieur du récipient

14. Laquelle des combinaisons d'unités de mesure suivantes **n'est pas** équivalente à un ampère?

A. Watt/volt
B. Volt/ohm
C. Watt/ohm
D. Coulomb/seconde

15. On utilise de l'énergie pour faire déplacer une charge de 3,00 C à travers un circuit avec une résistance de $1{,}00 \times 10^2\ \Omega$ en 1,00 s. Si on utilise la même quantité d'énergie pour lancer un ballon de 1,00 kg verticalement vers le haut, la hauteur maximale que le ballon atteindrait serait de

A. $1{,}09 \times 10^{-2}$ m
B. $3{,}27 \times 10^{-2}$ m
C. $3{,}06 \times 10^{1}$ m
D. $9{,}17 \times 10^{1}$ m

16. Il coûte 1,10 $ pour faire bouillir trois tasses d'eau chaque jour pendant une année en se servant d'un ancien type de four à micro-ondes. Un nouveau four à micro-ondes de 750 W fait bouillir une tasse d'eau en 100 s. Si le coût de l'énergie est de 0,0100 $/MJ, combien d'argent un consommateur **économisera-t-il** s'il se sert du nouveau type de four à micro-ondes pour faire bouillir trois tasses d'eau chaque jour pendant une année? Supposez que dans chaque cas l'eau soit à la même température initiale.

A. 0,28 $
B. 0,82 $
C. 1,38 $
D. 2,80 $

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Combinaisons d'unités de mesure

I. J/C
II. N/(A•m)
III. T
IV. (N•s)/(C•m)

17. Laquelle des combinaisons d'unités de mesure suivantes pourrait-on utiliser correctement pour un champ magnétique?

A. I, III et IV
B. Seulement II et III
C. Seulement II et IV
D. II, III et IV

18. Un champ électrique de grandeur $1{,}5 \times 10^4$ N/C est perpendiculaire à un champ magnétique de grandeur $3{,}0 \times 10^{-3}$ T. Un électron se déplace perpendiculairement aux deux champs et n'est pas défléchi pendant qu'il traverse ces champs. La vitesse de l'électron est de

A. $2{,}0 \times 10^{-7}$ m/s
B. $2{,}0 \times 10^{-1}$ m/s
C. $5{,}0 \times 10^{6}$ m/s
D. $5{,}0 \times 10^{7}$ m/s

19. Un transformateur idéal baisse la tension de 25 000 V à 120 V pour qu'elle soit utilisée dans la maison. Plusieurs appareils ménagers utilisent un total de 2 000 W provenant de la sortie de 120 V du transformateur. Quel est le courant dans la ligne de 25 000 V?

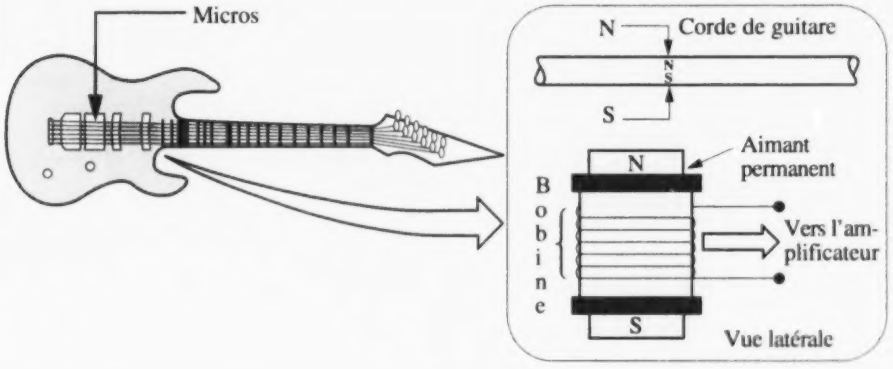
A. $6{,}00 \times 10^{-2}$ A
B. $8{,}00 \times 10^{-2}$ A
C. 12,5 A
D. 16,7 A

20. Si deux fils parallèles conducteurs se repoussent entre eux, les courants dans ces fils

A. circulent dans des directions opposées
B. circulent dans la même direction
C. ont des oscillations de phase
D. ont des charges opposées

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Presque toutes les guitares électriques utilisent des dispositifs appelés micros électromagnétiques. Une corde de guitare se compose d'un métal qui est magnétisé par un aimant permanent placé au-dessous de la corde. Cet aimant permanent est enveloppé dans une bobine.



21. Quand on pince la corde, un petit courant se produit dans la bobine

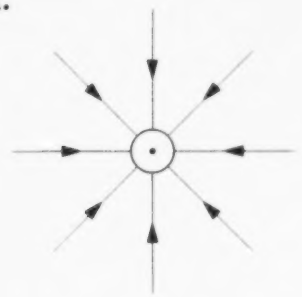
A. parce qu'une différence de potentiel se produit dans la corde
B. parce qu'il y a un courant dans la corde qu'on peut amplifier
C. parce qu'il y a une accumulation de charges sur la corde
D. parce que la corde se comporte comme un aimant qui s'approche et s'éloigne de la bobine

22. En France, le fonctionnement des trains à grande vitesse (TGV) dépend de lignes à haute tension qui ont une tension effective de 25,0 kV et une fréquence de 50,0 Hz. La tension maximale ou la tension de sommet des lignes à haute tension est de

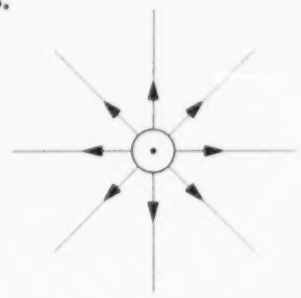
A. 12,5 kV
B. 17,7 kV
C. 35,4 kV
D. 50,0 kV

23. Lequel des diagrammes suivants illustre **le mieux** le champ magnétique près d'un fil qui porte un courant électronique qui sort de la page?

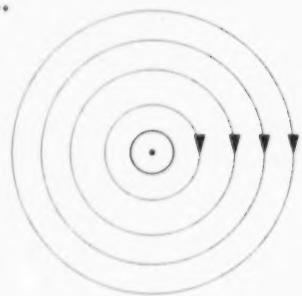
A.



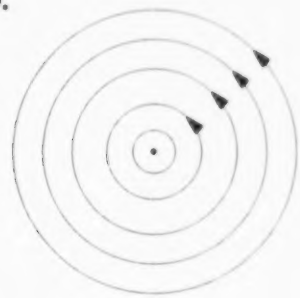
B.



C.



D.



Réponse numérique

8. Une onde électromagnétique a une fréquence de $2{,}00 \times 10^{24}$ Hz. La vitesse de l'onde dans le vide, exprimée en notation scientifique, est $b \times 10^{w}$ m/s. La valeur de b est _____.
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

24. Dans le vide, la période d'oscillation d'une micro-onde avec une longueur d'onde de 2,5 cm est

A. $8{,}3 \times 10^{-11}$ s
B. $8{,}3 \times 10^{-9}$ s
C. $1{,}2 \times 10^{8}$ s
D. $1{,}2 \times 10^{10}$ s

Réponse numérique

9. La différence de potentiel minimale nécessaire pour accélérer un électron afin qu'il produise un rayon X d'énergie $1{,}62 \times 10^4$ eV, exprimée en notation scientifique, est $b \times 10^w$ V. La valeur de b est _____.
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

Réponse numérique

10. Un terme utilisé en aviation est le **mille radar** qui représente le temps nécessaire à une impulsion (vibration) radar pour arriver à une cible à 1,00 mille de distance (1,00 mille = 1,625 km) et pour revenir au radar. Le mille radar, exprimé en notation scientifique, est $b \times 10^{-w}$ s. La valeur de b est _____.
(Donnez votre réponse arrondie à trois chiffres.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Une application technologique de la théorie quantique est la création des «yeux électriques» qu'on peut utiliser dans les dispositifs qui ouvrent les portes automatiques ou dans les sonneries d'alarme. Un faisceau lumineux éclaire l'ouverture de la porte et provoque la production d'un courant dans le circuit. Quand le faisceau est interrompu, le courant s'arrête, ce qui déclenche un mécanisme pour ouvrir la porte ou faire sonner l'alarme.

25. Le fonctionnement de l'œil électrique est une application de

A. l'effet Compton
B. la nature ondulatoire de la matière
C. l'effet photoélectrique
D. la théorie ondulatoire électromagnétique de Maxwell

26. Pour déterminer la vitesse des particules chargées dans un tube à rayon cathodique, Thomson a équilibré les forces produites par

A. un champ électromagnétique et un champ gravitationnel
B. un champ magnétique et un champ gravitationnel
C. un champ électrique et un champ gravitationnel
D. un champ électrique et un champ magnétique

27. Un élève fait une expérience photoélectrique au cours de laquelle il observe toutes les couleurs de la lumière visible dans un courant photoélectrique. L'élève veut étudier l'effet de la variation de l'intensité et de la couleur de la lumière incidente sur le courant photoélectrique et sur l'énergie cinétique des photoélectrons. Si on diminue l'éclat de la lumière et qu'on en change la couleur de jaune à bleu,

A. le courant photoélectrique et l'énergie du photoélectron diminuent
B. le courant photoélectrique et l'énergie du photoélectron augmentent
C. le courant photoélectrique diminue et l'énergie du photoélectron augmente
D. le courant photoélectrique diminue et l'énergie du photoélectron diminue

28. Quand un faisceau laser bleu est incident sur la surface du métal d'une cellule photoélectrique, il n'y a pas d'émission photoélectrique. Un second faisceau de rayonnement provoque l'émission de photoélectrons. Le second faisceau pourrait être un rayonnement

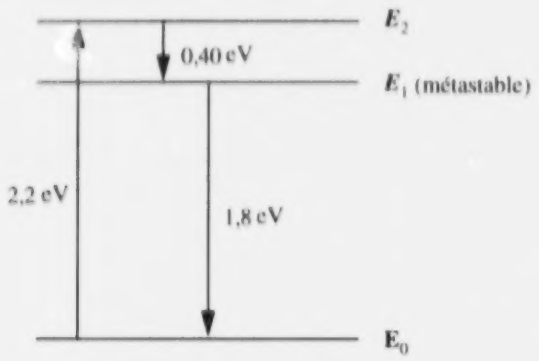
A. ultraviolet
B. infrarouge
C. laser rouge
D. de micro-ondes

29. Un photon d'énergie 1,13 eV est émis par un atome d'hydrogène quand l'électron fait un «saut» de

A. $n = 6$ à $n = 3$
B. $n = 3$ à $n = 6$
C. $n = 5$ à $n = 2$
D. $n = 2$ à $n = 5$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

États d'énergie du chrome dans un laser à cristal de rubis



On peut faire un laser en utilisant un cristal de rubis qui contient des atomes de chrome (Cr). L'action laser peut se produire seulement après que les électrons des atomes de chrome soient «pompés» de l'état fondamental à l'état E_2 en utilisant des éclats de lumière puissants. L'électron subira ensuite une transition de E_2 à l'état fondamental, E_0, ou à l'état intermédiaire, E_1.

Les photons émis par les électrons qui ont subi une transition de E_1 à E_0 peuvent frapper d'autres électrons à l'état E_1. Cela provoque l'émission d'un nouveau photon en plus du photon initial. Ces photons sont exactement en phase et se déplacent dans la même direction. L'effet cumulatif de ce processus crée le faisceau laser.

30. Quelle est la fréquence de la lumière émise par le laser quand l'électron de l'atome de chrome va de l'état E_1 à l'état E_0?

A. $9{,}7 \times 10^{13}$ Hz
B. $4{,}3 \times 10^{14}$ Hz
C. $5{,}3 \times 10^{14}$ Hz
D. $1{,}1 \times 10^{15}$ Hz

Réponse numérique

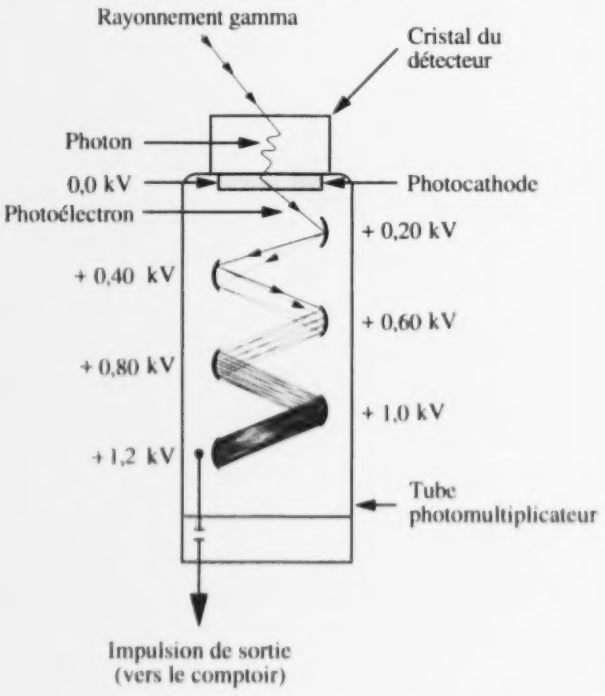
11. Les éclats de lumière «pompent» des électrons dans les atomes de Cr de l'état fondamental, E_0, à l'état E_2. La longueur d'onde de ces éclats de lumière, exprimée en notation scientifique, est $b \times 10^{-w}$ m. La valeur de b est _____.
(Notez votre réponse arrondie à deux chiffres.)

57

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Tube photomultiplicateur

Quand le cristal du détecteur est frappé par le rayonnement gamma, il émet des photons qui ont une longueur d'onde de $4{,}93 \times 10^{-7}$ m. Quelques-uns de ces photons frappent la photocathode. Par conséquent, les électrons sont éjectés de la surface du fond de la photocathode. La fonction de travail de la photocathode est de 2,10 eV.



31. L'énergie cinétique maximale des électrons éjectés à partir de la photocathode est de

A. $6{,}7 \times 10^{-20}$ J
B. $3{,}4 \times 10^{-19}$ J
C. $4{,}0 \times 10^{-19}$ J
D. $7{,}4 \times 10^{-19}$ J

32. Les électrons qui quittent la photocathode sont attirés par l'électrode (le dynode) de 0,20 kV. La vitesse maximale qu'ils atteignent est de

A. $8{,}6 \times 10^{5}$ m/s
B. $8{,}4 \times 10^{6}$ m/s
C. $7{,}0 \times 10^{13}$ m/s
D. $2{,}1 \times 10^{15}$ m/s

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Phénomènes qui ont lieu à l'intérieur du tube photomultiplicateur

Un électron qui frappe l'électrode (le dynode) de 0,20 kV utilisera son énergie pour éjecter des électrons secondaires multiples à partir de l'électrode. Les électrons secondaires s'accélèrent vers l'électrode suivant et le processus continue à mesure qu'il y a des augmentations successives de tension. L'énergie requise pour relâcher un seul électron est de 40,0 eV.

33. Supposez que toute l'énergie cinétique d'un électron qui frappe l'électrode de 0,20 kV soit utilisée pour éjecter des électrons secondaires. Le nombre d'électrons relâchés à partir de l'électrode de 0,20 kV est de

A. 5
B. 10
C. 100
D. 200

Réponse numérique

12. Dans un atome d'hydrogène à l'état fondamental, le rayon de l'orbite de l'électron est de $5{,}3 \times 10^{-11}$ m. Selon le modèle de Bohr, le rayon de l'orbite de l'électron qui correspond au troisième niveau d'énergie, exprimé en notation scientifique, est $\boldsymbol{a,b} \times 10^{-\boldsymbol{cd}}$ m. Les valeurs de $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ et $\boldsymbol{d}$ sont _____.

(Notez votre réponse arrondie sous la forme $\boxed{\boldsymbol{a}}\boxed{\boldsymbol{b}}\boxed{\boldsymbol{c}}\boxed{\boldsymbol{d}}$.)

34. La demi-vie du radium-226 est de $1{,}6 \times 10^3$ années. Quelle est la période de temps requise pour que 20,0 mg de radium-226 se désintègrent jusqu'à 2,50 mg?

A. $1{,}3 \times 10^3$ années
B. $1{,}6 \times 10^3$ années
C. $3{,}2 \times 10^3$ années
D. $4{,}8 \times 10^3$ années

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Récemment, H. J. Rose et G.A. Jones de Oxford University ont prédit que la désintégration du radium-223 émettrait des particules alpha (^{4}He) ainsi que quelques particules alpha doubles (^{8}Be) et même triples (^{12}C).

L'expérience a duré 600 jours. À la suite de cette expérience, on a détecté $2{,}2 \times 10^{10}$ particules alpha, mais pas de particules doubles et triples. Cependant, on a détecté dix-neuf noyaux de carbone-14 ce à quoi on ne s'attendait pas. Cette expérience a amené les scientifiques à continuer à chercher d'autres exemples de désintégration radioactive qui produit des noyaux de taille moyenne tels que les noyaux de carbone-14.

35. Lequel des produits initiaux suivants a-t-on observé en plus grand nombre?

A. Radon-219
B. Polonium-215
C. Plomb-211
D. Plomb-209

36. Lequel des produits suivants **n'a pas été** prédit par Rose et Jones?

A. Radon-219
B. Polonium-215
C. Plomb-211
D. Plomb-209

---

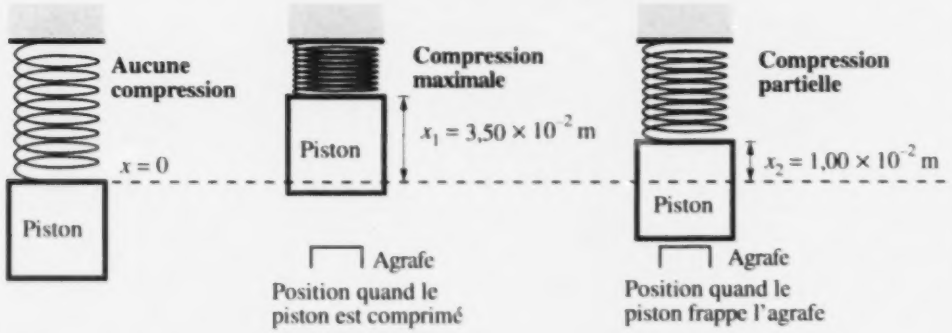
37. Dans une réaction nucléaire, on a trouvé que la masse des produits était considérablement inférieure à la masse des réactifs. Cela pourrait s'expliquer par le fait

A. que la réaction est une désintégration béta
B. qu'une grande quantité d'énergie est libérée pendant la réaction
C. que la masse des particules alpha et béta n'est pas prise en considération
D. qu'une grande quantité d'énergie est nécessaire pour que la réaction ait lieu

Réponse écrite — 11 points

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse écrite 1.

Pistolet agrafeur avec piston à ressort



Les pistolets agrafeurs industriels utilisent des ressorts puissants ainsi qu'une petite tige métallique (appelée piston) afin de produire l'impact nécessaire pour enfoncer les agrafes ou les clous dans des matériaux tels que le bois, les paneaux muraux ou même le béton.

Un pistolet agrafeur particulier a un piston avec une masse de 0,200 kg et un ressort avec une constante de rappel de 35 000 N/m. Quand on presse sur la détente du pistolet, le piston se comprime jusqu'à une valeur maximale de $3{,}50 \times 10^{-2}$ m. Quand le piston entre en contact avec l'agrafe, le ressort est encore comprimé $1{,}00 \times 10^{-2}$ m. Supposez que 3,00 % de l'énergie cinétique du piston soit transférée à l'agrafe de 2,00 g quand le piston frappe l'agrafe. L'énergie potentielle d'un ressort est $\frac{1}{2}kx^2$.

1. Décrivez et calculez les transformations d'énergie qui ont lieu pendant le fonctionnement du marteau agrafeur avec piston à ressort. Utilisez les lois de la conservation, des concepts de physique et des équations pertinentes pour appuyer votre réponse. Ne prenez pas en considération la masse du ressort et les effets de l'énergie potentielle gravitationnelle sur le système.

À noter : On donnera 8 points au maximum pour les connaissances et les habiletés de physique utilisées pour répondre à cette questions.
On donnera 3 points au maximum pour une bonne communication de votre réponse.

6 i

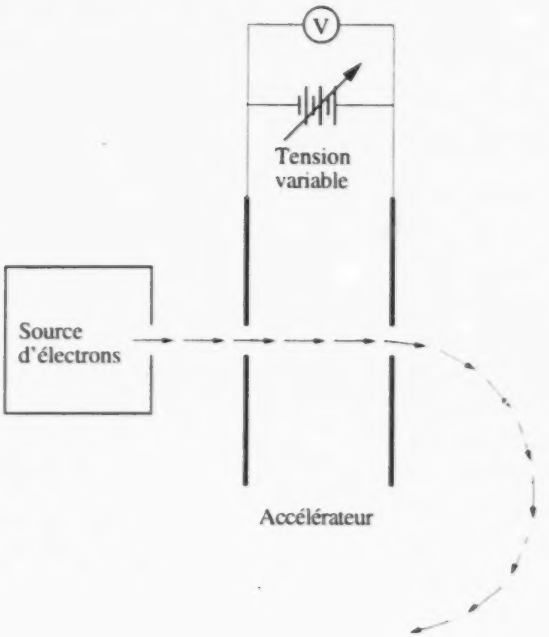
Á l'usage exclusif du service

Réponse écrite — 10 points

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse écrite 2.

Une élève a utilisé l'appareil montré ci-dessous pour mesurer le rayon de courbure de la trajectoire décrite par les électrons lorsqu'ils traversent un champ magnétique qui est perpendiculaire sur leur trajectoire. Dans ce projet expérimental, la tension est la variable manipulée, et la vitesse calculée à partir de la tension et le rayon représentent la variable répondante.

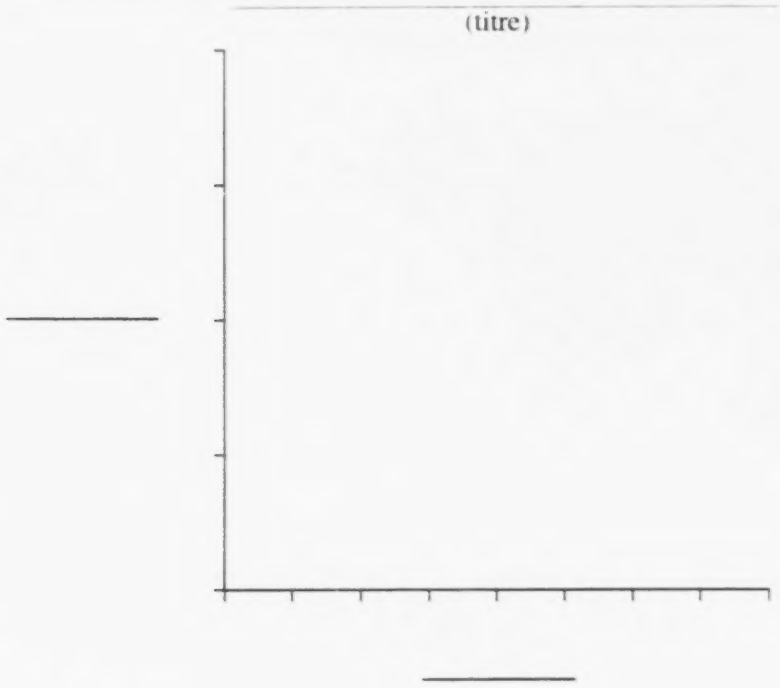
Différence de potentiel d'accélération(V)	Vitesse(10^6 m/s)	Rayon (10^{-2} m)
20,0	2,65	7,2
40,0	3,75	9,1
60,0	4,59	11,0
80,0	5,30	12,8
100,0	5,93	14,1
120,0	6,49	16,3



indique un champ magnétique qui entre dans la page

Suite à la page 21

2. **a.** Tracez le graphique du rayon en fonction de la vitesse et construisez la ligne la mieux ajustée.



b. En vous servant de la pente ou de toute autre technique appropriée pour calculer la moyenne, déterminez la grandeur du champ magnétique.

Á l'usage exclusif du service

c. Dérivez l'équation qui permettrait à l'élève de calculer la vitesse des électrons à partir du potentiel d'accélération.

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Plier et détacher le long du pointillé.

FEUILLES DE DONNÉES DE PHYSIQUE

CONSTANTES

Gravité, électricité et magnétisme

Accélération due à la gravité **ou** champ gravitationnel au voisinage de la Terre	a_g ou $g = 9{,}81\ \text{m/s}^2$ ou $9{,}81\ \text{N/kg}$
Constante gravitationnelle	$G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ \text{N•m}^2/\text{kg}^2$
Masse de la Terre	$M_T = 5{,}98 \times 10^{24}\ \text{kg}$
Rayon de la Terre	$R_T = 6{,}37 \times 10^{6}\ \text{m}$
Constante de la loi de Coulomb	$k = 8{,}99 \times 10^{9}\ \text{N•m}^2/\text{C}^2$
Électron-volt	$1\ \text{eV} = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \text{J}$
Charge de l'électron/charge élémentaire ..	$e = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \text{C}$
Indice de réfraction de l'air	$n = 1{,}00$
Vitesse de la lumière dans le vide	$c = 3{,}00 \times 10^{8}\ \text{m/s}$

Physique atomique

Énergie d'un électron dans la 1re orbite de l'hydrogène de Bohr	$E_1 = -2{,}18 \times 10^{-18}\ \text{J}$ ou $-13{,}6\ \text{eV}$
Constante de Planck	$h = 6{,}63 \times 10^{-34}\ \text{J•s}$
Rayon de la 1re orbite de l'hydrogène de Bohr	$r_1 = 5{,}29 \times 10^{-11}\ \text{m}$
Constante de Rydberg pour l'hydrogène ...	$R_H = 1{,}10 \times 10^{7}/\text{m}$

Particules

	Masse au repos	Charge
Particule alpha	$m_\alpha = 6{,}65 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	α^{2+}
Électron	$m_e = 9{,}11 \times 10^{-31}\ \text{kg}$	e^-
Neutron	$m_n = 1{,}67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	n^0
Proton	$m_p = 1{,}67 \times 10^{-27}\ \text{kg}$	p^+

Trigonométrie et vecteurs

$$\sin\theta = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\text{tg}\,\theta = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$$

Pour tout vecteur $\vec{R}$

$$R = \sqrt{R_x^{\,2} + R_y^{\,2}}$$

$$\text{tg}\,\theta = \frac{R_y}{R_x}$$

$$R_x = R\cos\theta$$

$$R_y = R\sin\theta$$

Préfixes utilisés avec des unités SI

Préfixe	Symbole	Valeur exponentielle	Préfixe	Symbole	Valeur exponentielle
pico	p	10^{-12}	téra	T	10^{12}
nano	n	10^{-9}	giga	G	10^{9}
micro	µ	10^{-6}	méga	M	10^{6}
milli	m	10^{-3}	kilo	k	10^{3}
centi	c	10^{-2}	hecto	h	10^{2}
déci	d	10^{-1}	déca	da	10^{1}

Page à détacher

ÉQUATIONS

Cinématique

$$\vec{v}_{moy} = \frac{\vec{d}}{t}$$

$$\vec{d} = \vec{v}_i t - \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t}$$

$$\vec{d} = \left(\frac{\vec{v}_f + \vec{v}_i}{2}\right)t$$

$$\vec{d} = \vec{v}_i t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

Dynamique

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

$$\vec{F}t = m\Delta\vec{v}$$

$$g = \frac{Gm_1}{r^2}$$

$$\vec{F}_g = m\vec{g}$$

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_f = \mu F_N$$

$$F_c = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

$$\vec{F}_s = -k\vec{x}$$

Quantité de mouvement et énergie

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W = Fd$$

$$W = \Delta E = Fd\cos\theta$$

$$E_p = mgh$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E}{t}$$

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

Ondes et lumière

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\lambda = \frac{xd}{nl}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\lambda = \frac{d\sin\theta}{n}$$

$$v = f\lambda$$

$$m = \frac{h_i}{h_0} = \frac{-d_i}{d_0}$$

$$\frac{\lambda_1}{2} = l;\ \frac{\lambda_1}{4} = l$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_i}$$

Physique atomique

$$hf = E_{c_{max}} + W$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$$

$$W = hf_0$$

$$E_n = \frac{1}{n^2}E_1$$

$$E_{c_{max}} = qV_{arrêt}$$

$$r_n = n^2 r_1$$

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$N = N_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

Mécanique et physique nucléaire

$$E = mc^2$$

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

$$p = \frac{hf}{c};\ E = pc$$

Électricité et magnétisme

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

$$V = IR$$

$$|\vec{E}| = \frac{kq_1}{r^2}$$

$$P = IV$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$|\vec{E}| = \frac{V}{d}$$

$$F_m = IlB_\perp$$

$$V = \frac{\Delta E}{q}$$

$$F_m = qvB_\perp$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$V = lvB_\perp$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$I_{eff} = 0,707\ I_{max}$$

$$V_{eff} = 0,707\ V_{max}$$

Plier et détacher le long du pointillé.

Tableau périodique des élements

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA ou 0
1 H 1,01 hydrogène																	2 He 4,00 hélium
3 Li 6,94 lithium	4 Be 9,01 béryllium											5 B 10,81 bore	6 C 12,01 carbone	7 N 14,01 azote	8 O 16,00 oxygène	9 F 19,00 fluor	10 Ne 20,17 néon
11 Na 22,99 sodium	12 Mg 24,31 magnésium											13 Al 26,98 aluminium	14 Si 28,09 silicium	15 P 30,97 phosphore	16 S 32,06 soufre	17 Cl 35,45 chlore	18 Ar 39,95 argon
19 K 39,10 potassium	20 Ca 40,08 calcium	21 Sc 44,96 scandium	22 Ti 47,90 titane	23 V 50,94 vanadium	24 Cr 52,00 chrome	25 Mn 54,94 manganèse	26 Fe 55,85 fer	27 Co 58,93 cobalt	28 Ni 58,71 nickel	29 Cu 63,55 cuivre	Zn zinc	31 Ga 69,72 gallium	32 Ge 72,59 germanium	33 As 74,92 arsenic	34 Se 78,96 sélénium	35 Br 79,90 brome	36 Kr 83,80 krypton
37 Rb 85,47 rubidium	38 Sr 87,62 strontium	39 Y 88,91 yttrium	40 Zr 91,22 zirconium	41 Nb 92,91 niobium	42 Mo 95,94 molybdène	43 Tc (98,91) technétium	44 Ru 101,07 ruthénium	45 Rh 102,91 rhodium	46 Pd 106,40 palladium	47 Ag 107,87 argent	48 Cd 112,41 cadmium	49 In 114,82 indium	50 Sn 118,69 étain	51 Sb 121,75 antimoine	52 Te 127,60 tellure	53 I 126,90 iode	54 Xe 131,30 xénon
55 Cs 132,91 césium	56 Ba 137,33 baryum	57-71	72 Hf 178,49 hafnium	73 Ta 180,95 tantale	74 W 183,85 tungstène	75 Re 186,21 rhénium	76 Os 190,20 osmium	77 Ir 192,22 iridium	78 Pt 195,09 platine	79 Au 196,97 or	80 Hg 200,59 mercure	81 Tl 204,37 thallium	82 Pb 207,19 plomb	83 Bi 208,98 bismuth	84 Po (208,98) polonium	85 At (209,98) astate	86 Rn (222,02) radon
87 Fr (223,02) francium	88 Ra (226,03) radium	89-103	104 Unq (266,11) unniquadium	105 Unp (262,11) unnilpentium	106 Unh (263,12) unnilhexium	107 Uns (262,12) unniseptium	108 Uno (265) unniloctium	109 Une (266) unnilennium									

	57 La 138,91 lanthane	58 Ce 140,12 cérium	59 Pr 140,91 praséodyme	60 Nd 144,24 néodyme	61 Pm (144,91) prométhium	62 Sm 150,35 samarium	63 Eu 151,96 europium	64 Gd 157,25 gadolinium	65 Tb 158,93 terbium	66 Dy 162,50 dysprosium	67 Ho 164,93 holmium	68 Er 167,26 erbium	69 Tm 168,93 thulium	70 Yb 173,04 ytterbium	71 Lu 174,97 lutétium
	89 Ac (277,03) actinium	90 Th (232,04) thorium	91 Pa (231,04) protactinium	92 U 238,03 uranium	93 Np (237,05) neptunium	94 Pu (244,06) plutonium	95 Am (243,06) américium	96 Cm (247,07) curium	97 Bk (247,07) berkélium	98 Cf (242,06) californium	99 Es (252,08) einsteinium	100 Fm (257,10) fermium	101 Md (258,10) mendélévium	102 No (259,10) nobélium	103 Lr (260,11) lawrencium

Clé

3 Li — Symbole

6,94 — Masse atomique

lithium — Nom

En se basant sur $^{12}_{6}C$

( ) Indique la masse de l'isotope le plus stable

Page à détacher

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Physique 30
Janvier 1997

Apply Label With Student's Name

Physique 30

(Last Name) (Legal First Name) Y M D

Name: **Date of Birth:** **Sex:**

Permanent Mailing Address:
(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** **Signature:**

For Department Use Only

M4 M3 M2 M1

Apply Label Without Student's Name

Physique 30

BEST COPY AVAILABLE